



论文

潮白河上游有机质的碳、氮稳定同位素分析及来源探讨

卢风云^①, 刘竹青^②, 季宏兵^{①③*}^① 首都师范大学资源环境与旅游学院首都圈生态环境过程重点实验室, 北京 100048;^② 中国农业大学水利与土木工程学院, 北京 100083;^③ 中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002

* 联系人, E-mail: jih_0000@126.com

收稿日期: 2012-02-18; 接受日期: 2012-06-24

国家自然科学基金(批准号: 41173113)和中国科学院“百人计划”资助

摘要 河流是连接陆地和海洋两大生态系统的一个重要通道, 河流中的颗粒有机质不仅反映了流域植被类型和土壤侵蚀状况的变化, 而且记录了人文活动对其自然状态的改变. 天然存在的碳、氮稳定同位素对于研究河流体系中颗粒有机质的来源有着非常重要的作用. 本文通过测定和分析潮白河上游表层沉积物、植物和土壤中有机质的碳、氮稳定同位素值, 对沉积有机质的来源进行了示踪, 并在此基础上估算了不同物源的贡献. 实验结果表明: 该流域沉积物中有机质的碳、氮稳定同位素变化范围分别是 $-27.75‰ \sim -21.58‰$ 和 $1.32‰ \sim 6.74‰$. 有机质来源分析表明, 土壤有机质、水生维管束植物和河流浮游生物是该流域沉积有机质主要的三种来源, 其中土壤有机质的贡献最大; 密云水库物源分析表明潮河和白河携带的有机物是该水库沉积有机质的主要来源, 而水库本身有机质的贡献则较少, 个别站位有少量的 C4 植物来源; 和河北境内相比, 潮河、白河北京境内沉积有机质中土壤有机质的贡献明显减少, 水生维管束植物和河流浮游生物的贡献明显增加, 反应出流域土壤侵蚀状况与河流有机质来源的密切关系.

关键词
碳同位素
氮同位素
有机质
潮白河
物质来源

河流在陆-海相互作用中扮演重要角色, 它是陆地生态系统向海洋生态系统输送物质的一个重要通道, 同时河流中的物质含量也反映流域的生物地球化学过程^[1,2]. 基于此, 河流有机质的研究对于河流及其流域状态的评估显得尤为重要. 河流有机质之所以可以评价流域生态环境基于以下原理, 河流有机质来源分为异源有机质和河流自身有机质, 异源有机质主要包括陆源植物碎屑和土壤有机质, 河流

自身来源主要包括河流浮游生物、藻类和水生维管束植物^[3,4], 陆源有机质与流域生态特征及土壤类型有关, 可以揭示流域植被类型和土壤侵蚀状况的变化^[5], 河流自生有机质可以反映流域的水质状况以及人类活动的记录^[6], 从而进一步推断对全球变化所产生的影响, 为农业、林业、水利等提供理论依据和技术支持^[7,8]. 因此, 有关河流生态系统中有机质的来源, 归宿及其迁移转化过程的研究一直是河流复杂环境条

